

特 許 協 力 条 約

REC'D 15 JUL 2004

WIPO

PCT

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 903103 | 今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/JPO3/04399 | 国際出願日 (日.月.年) 07.04.2003 | 優先日 (日.月.年) 08.04.2002 |
| 国際特許分類(IPC) Int. Cl ⁷ F28D15/02, F25D11/00 | | |
| 出願人(氏名又は名称) シャープ株式会社 | | |

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 3 ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

| | | |
|---|-------------------------------|---------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日 22.09.2003 | 国際予備審査報告を作成した日 22.06.2004 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官(権限のある職員) | 3M 8610 |
| | 長崎 洋一 電話番号 03-3581-1101 内線 | |

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1、2、5-10 ページ、出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 3、4 ページ、05.03.2004 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 3-9 項、出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 1、2 項、05.03.2004 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-7 図、出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

| | | | |
|---------------|-------|-----|---|
| 新規性(N) | 請求の範囲 | 1-9 | 有 |
| | 請求の範囲 | | 無 |
| 進歩性(IS) | 請求の範囲 | | 有 |
| | 請求の範囲 | 1-9 | 無 |
| 産業上の利用可能性(IA) | 請求の範囲 | 1-9 | 有 |
| | 請求の範囲 | | 無 |

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: WO 02/16836 A1 (シャープ株式会社) 2002.02.28

文献2: 日本国実用新案登録出願5-64551号(日本国実用新案登録出願公開7-32456号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(株式会社フジクラ) 1995.06.16

・請求の範囲1-4、9に係る発明は、文献1と文献2とにより進歩性を有しない。文献1には、その第5図に、高温部2に装着された吸熱部を有し、吸熱部を介して高温熱源から熱を奪い作動流体を蒸発させる蒸発器36を有し、高温熱源より高い位置に位置し、蒸発器で蒸発した作動流体を凝縮させる凝縮器38と、ループを形成するように蒸発器と凝縮器とを接続する配管とからなるループ型サーモサイフォンを備えた冷蔵庫が記載されている。文献2には、凝縮部で凝縮した作動流体を蒸発部4の上部から落ちるように導入させたこと、蒸発部で蒸発した作動流体を凝縮部へ導く配管の流動抵抗を凝縮部で凝縮した作動流体を蒸発部へ導く配管の流動抵抗より小さくしたこと、凝縮部で凝縮した作動流体を蒸発部へ導く配管に流量制御バルブを設けたことと発明が記載されている。文献2により教示された発明を文献1の装置に用いることは、当業者にとって容易である。

・請求の範囲5-8に係る発明は、文献1と文献2とにより進歩性を有しない。文献2に記載された発明において、作動流体の封入量をどのような値とするかは、当業者が適宜なし得る事項と認められる。また、文献1に記載された発明において、作動流体としてどのような種類のものを採用するかも当業者が適宜なし得る事項と認められる。

と、スターリング冷凍機の高温部の放熱量も変わる。ループ型サーモサイホンには変動する熱負荷での不安定な作動がよく見られる。このような場合、スターリング冷凍機の高温部の温度が激しく変動すると、スターリング冷凍機のCOP (Coefficient of Performance) が変動するだけではすまない。高温部の温度が高すぎると、スターリング冷凍機の再生器が壊れることもある。

図6に示すのは、円柱状の形状を有する熱源を冷却する従来のループ型サーモサイホンの蒸発器である。この蒸発器101は円柱状の熱源105を冷やすため環状の形をしており、円柱状の熱源105は蒸発器の孔部に嵌め込んで蒸発器の孔の面と密着している。蒸発器の孔の面には、蒸発面積を増やすための内部フィン（図示せず）が設けられている。凝縮器からの液が蒸発器の下部から配管104を経て液溜まり121の中に流入し、気化した蒸気が蒸発器の上部から配管102を経て凝縮器へと流出する。

図6に示す蒸発器と配管構造とを用い、作動流体として水を封入したループ型サーモサイホンの実験運転における熱源温度の変化を図7に示す。熱源の発熱量が設計負荷の75%以下になると、図7に示したような熱源の温度変動が起こる。作動流体の封入量を変えても改善が認められなかった。

本発明は、熱負荷の変動が大きくても、高温熱源の温度を安定に維持することができるループ型サーモサイホンおよびそのループ型サーモサイホンを装備したスターリング冷蔵庫を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明のループ型サーモサイホンは、作動流体を用いて円柱状の高温熱源から熱を搬送するループ型サーモサイホンである。そのループ型サーモサイホンは、高温熱源に装着された吸熱部を有し、その吸熱部を介して高温熱源から熱を奪い作動流体を蒸発させる環状の蒸発器と、高温熱源よりも高い位置に位置し、蒸発器で蒸発した作動流体を凝縮させる凝縮器と、ループを形成するように蒸発器と凝縮器とを接続する配管とを備える。そして、凝縮器を経て凝縮した作動流体を、吸熱部に落下させるように構成している。

この構成により、冷却され凝縮した作動流体がそのまま液溜まりに供給されずに吸熱

部に落下して予熱された後に、上から重力作用で供給される。このため、液溜まりで流動が生じるし、また、液溜まりも含めた作動流体全体の蒸発が促進される。導入され、まず吸熱部で熱交換する作動流体の蒸発も確実に促進されることは言うまでもない。このため、高温熱源部の温度分布を均一化することができる。さらに、吸熱部などに付着した気泡の離脱を促進させることができる。このため、熱負荷の変動に対応して熱交換を行うことができ、高温熱源温度などを安定化することができる。また、高温熱源を円柱状にして、蒸発器を環状にしたため、熱交換効率を確保したコンパクトな構造の装置を容易に製造することができる。

10 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1におけるループ型サーモサイホンの基本構成図である。

図2は、本発明の実施の形態1におけるループ型サーモサイホンの変形例を示す図である。

15 図3は、本発明の実施の形態2におけるスターリング冷蔵庫を示す図である。

図4は、本発明の実施の形態3におけるループ型サーモサイホンを用いた場合の熱源温度の安定度を示す図である。

図5は、一般的なループ型サーモサイホンの構成を示す図である。

図6は、従来のループ型サーモサイホンの蒸発器を示す図である。

20 図7は、従来のループ型サーモサイホンを用いた場合の熱源温度の変動を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて説明する。

25 (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるループ型サーモサイホンの基本構成を説明する概念図である。図1に示すループ型サーモサイホンは、蒸発器1、凝縮器3、蒸発器1から凝縮器3にいたる配管であるガス管2と、凝縮器3から蒸発器1にいたる配管である液管4とから構成されている。本実施の形態においては、
30 図1に示すように、冷却される高温熱源5が筒状の放熱面を有しているため、蒸

請求の範囲

1. (補正後) 作動流体(22, 23)を用いて円柱状の高温熱源(5)から熱を搬送するループ型サーモサイホンにおいて、

5 前記高温熱源(5)に装着された吸熱部(1a)を有し、その吸熱部を介して前記高温熱源から熱を奪い前記作動流体を蒸発させる環状の蒸発器(1)と、

前記高温熱源よりも高い位置に位置し、前記蒸発器で蒸発した作動流体(23)を凝縮させる凝縮器(3)と、

ループを形成するように前記蒸発器と前記凝縮器とを接続する配管(2, 4)

10 とを備え、

前記凝縮器を経て凝縮した作動流体(22)を、前記吸熱部(1a)に落下させるように構成したことを特徴とする、ループ型サーモサイホン。

2. (補正後) 前記蒸発器(1)は、前記凝縮器で凝縮した前記作動流体を前記吸熱部の頂部に落ちるように導入したことを特徴とする、請求項1に記載のループ型サーモサイホン。

15

3. 前記蒸発器(1)で蒸発した作動流体(23)を前記凝縮器(3)へ導く前記配管(2)の流動抵抗を、前記凝縮器(3)で凝縮した作動流体(22)を前記蒸発器(1)へ導く前記配管(4)の流動抵抗より小さくすることを特徴とする、請求項1に記載のループ型サーモサイホン。

20

4. 前記高温熱源から搬送する熱の量に応じ、搬送熱量が大きければ前記凝縮器から前記蒸発器へいたる配管の流動抵抗を小さくし、搬送熱量が小さければ前記凝縮器から前記蒸発器へいたる配管の流動抵抗を大きくすることを特徴とする、請求項1に記載のループ型サーモサイホン。

25

5. 作動流体の封入量が、作動温度において、前記凝縮器に液が溜まる可能な容積と、配管の容積と、蒸発器容積との合計容積の $1/3 \sim 2/3$ を前記作動流体の液で充填させ、前記合計容積の残りの容積を前記作動流体の飽和蒸気で充填させる封入量であることを特徴とする、請求項1に記載のループ型サーモサイホン。